

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4 MAT ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 รวมทั้งสิ้น 79 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Pre – Experimental Design) ดำเนินการตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มที่ศึกษาเพียงกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมี มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตารางที่ 2 แผนการวิจัยเป็นแบบ Pre – Experimental Design

แบบ One Group Pretest-Posttest Design (Tuckman 1999 : 161)

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X	T ₂

โดยที่ T₁ คือ การสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pretest)

X คือ การจัดกระทำ (Treatment)

T₂ คือ การสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนา

2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4 MAT เรื่องการชนและโมเมนตัม จำนวน 6 แผน

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือประกอบการทำวิจัยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมา โดยยึดแนวการใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนว ทวีศักดิ์ แก้วทอง (2546) ตามแนว รจพรรณ สุวรรณรัช (2546) ตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์อาศัยแนวทางจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ ทอเรนซ์ (ฉบับทดสอบด้วยภาษาไทย) ตามแนว ทวีศักดิ์ แก้วทอง (2546)

1.2 กำหนดวิธีการประเมินผลแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ข้อ โดยตรวจให้คะแนน 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2541 : 331-335)

1.2.1 คะแนนความคิดคล่อง พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าจะคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ วิธีการให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของสิ่งเร้าหรือปัญหาที่ตั้งขึ้นคำตอบละ 1 คะแนน เช่น วินัยเขียนคำตอบมา 8 ข้อ แต่เป็นไปตามเงื่อนไขเพียง 5 ข้อ ก็จะได้คะแนน 5 คะแนน

1.2.2 คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน แล้วให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าจะคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ วิธีการก็นำคำตอบเป็นรายชื่อของผู้ตอบทุกคนมาจัดกลุ่มตามลักษณะของคำตอบที่คล้ายคลึงกัน มาพิจารณาเป็นภาพรวม ซึ่งจะได้คำตอบหลาย ๆ กลุ่ม แล้วนำมาพิจารณาให้คะแนนของผู้ตอบเป็นรายบุคคล เช่น จากตัวอย่าง สมชายเขียนคำตอบในข้อแรกมา 5 ข้อ สามารถจัดเข้ากลุ่มต่าง ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก 2 ข้อ กลุ่มสอง 1 ข้อ กลุ่มสาม 1 ข้อ และกลุ่มที่สี่อีก 1 ข้อ สมชายก็จะได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 4 คะแนน

1.2.3 คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาโดยหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด

คำตอบที่มีความถี่เป็น	5	ขึ้นไป	ให้	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	5		ให้	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	4		ให้	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	3		ให้	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	2		ให้	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	1		ให้	5	คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในแต่ละข้อหาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม จากนั้นหาผลรวมของคะแนนทั้ง 4 ข้อ เป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์

1.3 สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอายุ 16 -18 ปี ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ ข้อละ 15 นาที รวม 45 นาที

1.4 นำแบบวัดที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการตั้งคำถาม ความสอดคล้องกับนิยามที่ต้องการทดสอบ ความถูกต้องด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

1.5 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ปรับปรุงแก้ไขในข้อ 1.4 ไปหาความตรง (Validity) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยพิจารณาหาค่าความตรงด้วยสูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (Index of Consistency : IC)

1.6 นำแบบวัดที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสตรีวัฒนาพุดธาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ ในห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 80 คน

1.7 นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อคำถามแต่ละข้อ โดยการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) เลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปจำนวน 4 ข้อ

1.8 นำคะแนนก่อนเรียนมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการเรียน โดยการทดสอบค่า (t-Distribution) มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

1.9 นำผลไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวัดความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency) ตามวิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัก (Cronbach's Alpha Coefficient) ก่อนนำแบบวัดไปใช้ในการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4 MAT

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิค 4 MAT เรื่องการชนและโมเมนตัม มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 4 และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.2 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT
- 2.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน และความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัม
- 2.5 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับการเรียนสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT
- 2.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4 MAT จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 24 คาบ ๆ ละ 50 นาที ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย
 - 2.6.1 สาระสำคัญ
 - 2.6.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - 2.6.3 เนื้อหา
 - 2.6.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้
 - 1) เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง

- ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน
 - ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์
- 2) เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด
- ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด
 - ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด
- 3) สร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติ และสร้างชิ้นงานในลักษณะเฉพาะตัว
- ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด
 - ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง
- 4) เรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติในชีวิตจริง
- ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้
 - ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น

2.6.5 สื่อการเรียนการสอน

2.6.6 การวัดและการประเมินผล

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปสอนจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ แขวงมหาพฤฒาราม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การชนและโมเมนตัมต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากภาคการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ เพื่ออนุญาตให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการทำการทดลอง

2. เลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3. วัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4 MAT เรื่อง การชนและโมเมนตัม โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตัวเอง ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ ๆ 4 คาบ ๆ 50 นาที
5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนด ทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
6. ตรวจสอบผลการวัดความคิดสร้างสรรค์และนำคะแนนจากการวัดความคิดสร้างสรรค์ มาวิเคราะห์โดยวิธีหาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IC) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
2. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์
3. ศึกษาผลของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยใช้การทดสอบที (t-test Independent)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนทั้งหมดคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Walpole, 1983 : 27)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 สูตรการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) (Walpole, 1983 : 39)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	ค่าคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

$$IC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม
	ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2.2 การหาค่าความแตกต่าง ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์จากการทดสอบค่าที (t-test) มีสูตรดังนี้ (Edward, 1957 : 152-154)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

t	แทน	อำนาจจำแนก
\bar{X}_H	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง
\bar{X}_L	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทน	ความแปรปรวนกลุ่มสูง
S_L^2	แทน	ความแปรปรวนกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนตัวอย่างในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) ของครอนบัค (Cronbach, 1990 : 204)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α	แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
K	แทน จำนวนข้อสอบ
S_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (Kohout, 1974 : 351)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

	โดยที่ $df = n - 1$
t	แทน ค่าสถิติใน t-Distribution
D	แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
n	แทน จำนวนคู่
$\sum D$	แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนน
$\sum D^2$	แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง